

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

В.С. Тимонин

14 января 2022 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Варфоломеев Виктор Архипович, доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределенные вычислительные системы

Направление подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент В.Е. Нутович
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: Доцент Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 27.04.2020

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Распределенные вычислительные системы» являются изучение принципов организации единого информационного пространства, объединяющего локальные вычислительные ресурсы.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с организацией распределенных вычислений и требованиям к элементам системы;
- рассмотрение математических основ, необходимых для расчета и оценки эффективности применения распределенных вычислительных систем;
- изучение принципов структурной и архитектурной организации распределенных вычислительных систем;
- рассмотрение примеров использования и возможности применения CALS технологий в различных сферах человеческой деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Научно-исследовательская деятельность

- Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.
- Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.
- Разработка математических моделей исследуемых процессов.
- Организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов.
- Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

Научно-педагогическая деятельность (дополнительно к задачам научно-исследовательской деятельности)

- Разработка методических материалов, используемых студентами в учебном процессе.

Проектно-конструкторская деятельность

- Подготовка заданий на разработку проектных решений.
- Концептуальное проектирование распределенных вычислительных систем с использованием различных методов моделирования.
- Разработка и реализация проектов по интеграции информационных систем в соответствии с методиками и стандартами информационной поддержки изделий, включая методики и стандарты документооборота, интегрированной логистической поддержки, оценки качества программ и баз данных, электронного бизнеса.

Проектно-технологическая деятельность

- Разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования.
- Тестирование программных продуктов и баз данных.

Организационно-управленческая деятельность

- Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ.
- Организация в подразделениях работы по совершенствованию, модернизации,

унификации компонентов программного, лингвистического и информационного обеспечения и по разработке проектов стандартов и сертификатов.

- Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Распределенные вычислительные системы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	Знать и понимать: Знать принципы построения распределенных систем Уметь: Уметь писать программы для распределенных систем Владеть: Владеть навыками интеграции программных продуктов в распределенных системах

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	63	63
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Распределенные вычислительные системы.	4				6	10	
2	7	Тема 1.1 Элементы распределённой вычислительной системы. Развитие распределенных вычислительных систем Классификация Обмен информацией. Необходимое программное обеспечение.	4					4	ПК1, ПК2
3	7	Раздел 2 Архитектура распределенных вычислительных систем		4/2			6	10/2	
4	7	Раздел 3 Параллельная обработка данных на распределенных вычислительных системах.	8	4/2			8	20/2	
5	7	Тема 3.1 Технология MIMD. Технология SPMD. Технология нейросетей.	8					8	ПК1, ПК2
6	7	Раздел 4 Моделирование распределенных вычислительных систем	4/4	14			20	38/4	
7	7	Тема 4.1 Построение имитационной модели	4/4	14			8	26/4	ПК1, ПК2
8	7	Раздел 5 Грид -технологии	6/2				12	18/2	
9	7	Тема 5.1 Архитектура Грид-систем. Параметры Грид-систем.	6/2				4	10/2	ПК1, ПК2
10	7	Раздел 6	8/2	6			4	18/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Технологии облачных вычислений.							
11	7	Тема 6.1 Информационное пространство. Виртуальное предприятие.	8/2				4	12/2	ПК1, ПК2
12	7	Раздел 7 Принципы CALS- технологии.	6	8/4			7	21/4	
13	7	Тема 7.2 Внедрение CALS- технологии	6				7	13	ПК1, ПК2
14	7	Экзамен						45	ЭК
15		Всего:	36/8	36/8			63	180/16	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Архитектура распределенных вычислительных систем	Лабораторная работа №2 «Изучение элементов клиент-серверной архитектуры».	4 / 2
2	7	РАЗДЕЛ 3 Параллельная обработка данных на распределенных вычислительных системах.	Лабораторная работа №3 «Технологии распараллеливания».	4 / 2
3	7	РАЗДЕЛ 4 Моделирование распределенных вычислительных систем Тема: Построение имитационной модели	Лабораторная работа №4 «Элементы математической модели распределенной вычислительной системы».	6
4	7	РАЗДЕЛ 4 Моделирование распределенных вычислительных систем Тема: Построение имитационной модели	Лабораторная работа №5 «Имитационные модели элементов распределенной вычислительной системы».	8
5	7	РАЗДЕЛ 6 Технологии облачных вычислений.	Лабораторная работа №6 «Изучение работы облачных платформ».	6
6	7	РАЗДЕЛ 7 Принципы CALS-технологии.	Лабораторная работа №7 «CALS-технология на предприятии».	8 / 4
ВСЕГО:				36/8

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта по дисциплине вне сетки.

Тема 1. Разработка имитационной модели распределенной вычислительной системы с обработкой информации по MIMD – технологии.

Тема 2. Разработка имитационной модели распределенной вычислительной системы с обработкой информации по SPMD – технологии.

Тема 3. Оценка нагрузки на элементы распределённой информационной системы (параметры определяются при обсуждении темы курсового проекта)

Тема 4. Оценка качества данных в распределённой информационной системе (параметры определяются при обсуждении темы курсового проекта)

Тема 5. Оценка временных характеристик обмена данными в распределённой информационной системе (параметры определяются при обсуждении темы курсового

проекта).

Тема 6. Обоснование выбора технических средств в распределённой системе (параметры определяются при обсуждении темы курсового проекта).

Тема 7. Резервирование элементов в распределённой системе (параметры определяются при обсуждении темы курсового проекта).

Тема 8. Разработка модели распределенной вычислительной системы с обработкой информации по нейросетевой технологии.

Тема 9. Разработка модели облачных вычислений (параметры определяются при обсуждении темы курсового проекта).

Тема 10. Разработка проекта внедрения CALS-технология на предприятии (тип предприятия определяется при обсуждении темы курсового проекта).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины “Распределенные вычислительные системы” осуществляется в форме лекций, лабораторных занятий и курсового проектирования.

Лекции проводятся в традиционной форме. Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ (28 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе системы имитационного моделирования (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, обсуждением анализов результатов моделирования.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (33 часа) относится отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к интерактивным лекциям и лабораторным работам.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, представляющих собой логически заверченный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Распределенные вычислительные системы.	Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме.	6
2	7	РАЗДЕЛ 2 Архитектура распределенных вычислительных систем	1. Изучение, анализ и самостоятельная проработка материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ №1, 2.	6
3	7	РАЗДЕЛ 3 Параллельная обработка данных на распределенных вычислительных системах.	Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме.	8
4	7	РАЗДЕЛ 4 Моделирование распределенных вычислительных систем	Построение имитационной модели	8
5	7	РАЗДЕЛ 4 Моделирование распределенных вычислительных систем	Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. Подготовка к выполнению лабораторных работ №4, 5.	12
6	7	РАЗДЕЛ 5 Грид -технологии	Архитектура Грид-систем. Параметры Грид-систем.	4
7	7	РАЗДЕЛ 5 Грид -технологии	Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме.	8
8	7	РАЗДЕЛ 6 Технологии облачных вычислений.	Информационное пространство. Виртуальное предприятие.	4
9	7	РАЗДЕЛ 7 Принципы CALS-технологии.	Внедрение CALS-технологии	7
ВСЕГО:				63

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Нейроинформатика. Однослойные логические нейронные сети	А.Б. Барский; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети"	МИИТ, 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.1)	Все разделы
2	Параллельные информационные технологии	А.Б. Барский	БИНОМ. ЛЗ; ИНТУИТ.РУ, 2007 НТБ (БР.)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Анализ информационных систем с помощью имитационного моделирования	Э.К. Лецкий, А.Е. Бабкина, М.А. Андреева; МИИТ. Каф. "Автоматизированные системы управления"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>

- Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>
- Тематический форум по информационным технологиям <http://habrahabr.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Компьютер должен быть обеспечен лицензионными программными продуктами:

- Foxit Reader/Acrobat Reader
- Microsoft Office (Power Point)

Для проведения лабораторных занятий необходимы персональные компьютеры с рабочими местами. Компьютер должен быть обеспечен лицензионными программными продуктами:

- Foxit Reader/Acrobat Reader
- Microsoft Office (Word).

На рабочие места должна быть установлена система имитационного моделирования «GPSS-H» (находится в свободном доступе).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ: компьютеры с предустановленным Microsoft Windows не ниже Windows XP и процессором не ниже Pentium 4.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций:

- познавательно-обучающая;
- развивающая;
- ориентирующе-направляющая;
- активизирующая;
- воспитательная;
- организующая;
- информационная.

Выполнение практических занятий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органичному дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важна не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий – закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые

необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный семестровый план работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были – по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной работы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к зачету и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.